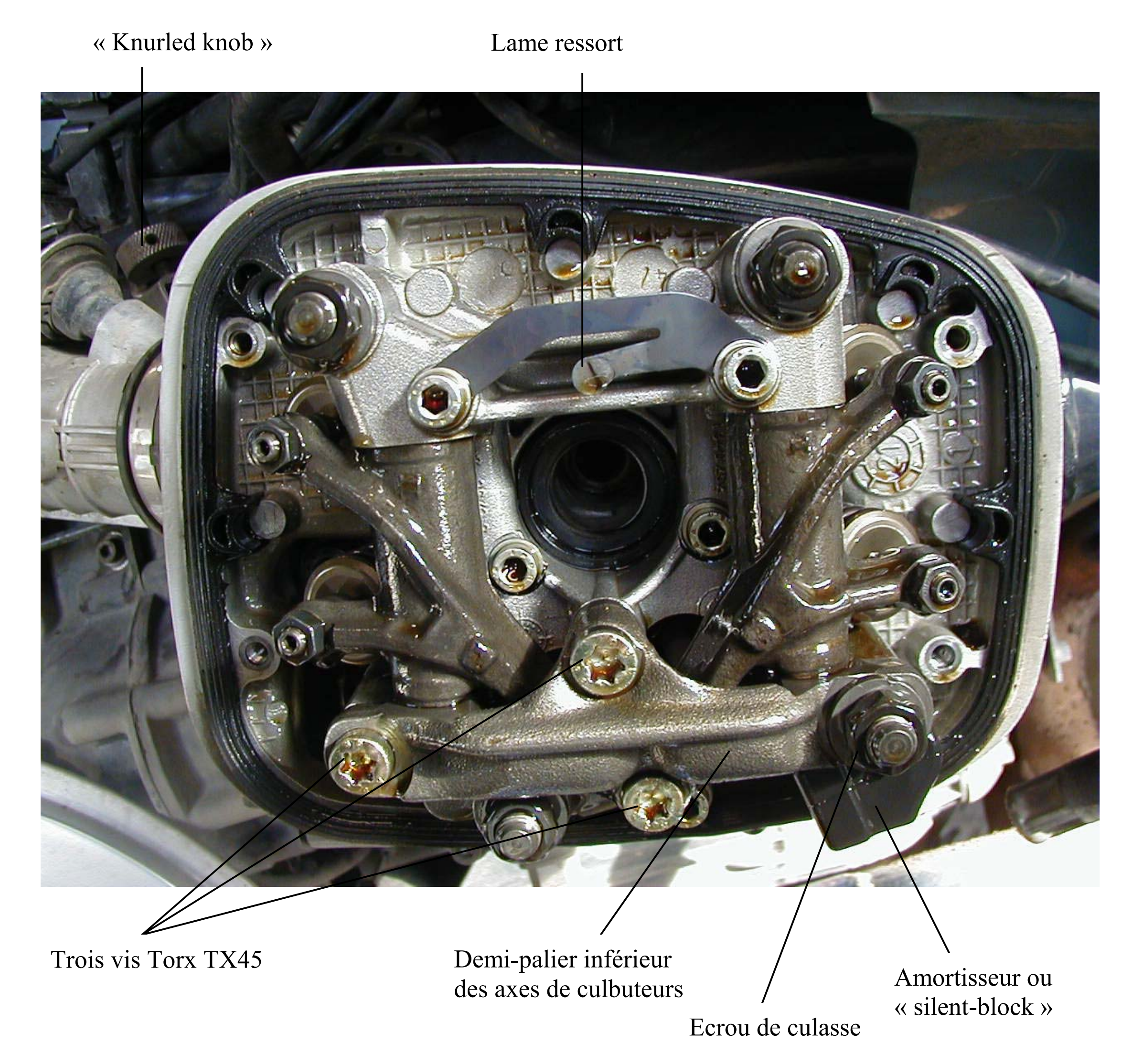
10700 Distribution

10710 Nomenclature

Commençons par quelques désignations afin de situer les diverses pièces mentionnées dans les paragraphes suivants. J'ai perdu les références de la photo ci-dessous. Pardon à l'auteur. Il sera bien sûr mentionné s'il se manifeste.



10720 Jeu latéral des culbuteurs

! ! ! TOUJOURS MOTEUR FROID ! ! !

Régler le jeu axial des culbuteurs (**attention**, ce n'est pas le jeu aux soupapes) à 0.05 mm, si cela n'est pas le cas (ma moto avait 0.14 mm (aux deux axes) sur le cylindre gauche et 0.20 mm (aux deux axes) sur le cylindre droit). Le jeu se mesure entre la partie basse du culbuteur et le demi-palier inférieur. Pas au-dessus du culbuteur ! Pour effectuer le réglage du jeu, il faut desserrer les trois vis Torx TX45 (15 mN sur les 1100 et 18 sur les 1150) et l'écrou de culasse (20 mN, +180º) qui maintiennent le demi-palier inférieur des axes de culbuteurs. Personnellement, je coince les cales grâce à des serre-joints. Je serre les trois vis Torx, je retire les cales et je finis par la vis de culasse. La distribution devient plus silencieuse. Le résultat entraîne toujours un certain sentiment de fierté.

Ce jeu minimum de 0.05 mm peut peut-être être encore réduit car en 1985, il était situé entre 0.02 et 0.05 mm sur le Boxer en vente à l'époque. Il était réglé grâce à des cales d'épaisseur sous forme

de rondelles à intercaler au montage en usine. Les butées latérales des culbuteurs étaient en plastiques (amortissement des chocs). On voit que le montage a fait l'impasse sur de nombreuses pièces depuis cette époque : simplification mécanique et du montage ainsi qu'économie en diminuant le nombre de pièces et de références à gérer. Fin de la parenthèse mécanico-historique.

Le plus dur pour nous, à l'heure actuelle, étant de trouver des cales de moins de 0.04 mm. Il existe du feuillard (clinquant) de 0.025 mm que l'on pourrait caler entre culbuteur et demi-palier, mais peut-être que l'huile aura du mal à aller lubrifier cette extrémité dans ce cas. S'il y a usure, le jeu augmentera à nouveau et on est bon pour un nouveau réglage plus tard.

Un cas répertorié de culbuteur grippé sur www.boxer-forum.de. Il y avait toujours du jeu latéral après grippage. Le grippage est né au milieu de l'axe du culbuteur incriminé sans doute à cause d'une rupture du film d'huile. Ce fut le diagnostic du mécanicien BMW.

10730 Jeu des soupapes

Une grosse source d'inspiration de ce paragraphe vient de l'excellent mode opératoire de trente sept pages écrites en langue de Shakespeare par Javarilla, JohnJen et Marc avec un humour certain (notamment l'utilisation d'une certaine personne pour la mise au point mort haut du moteur) et baptisé « Oildhead Valve Adjustment for Dummies » que l'on peut trouver sous le lien www.advrider.com/Wisdom/OVADv2.2.pdf. Il contient de nombreuses photos qui illustrent très bien la marche à suivre.

Il vous faudra bien sûr démonter les couvre-culasses pour régler le jeu aux soupapes. Je vous souhaite de ne pas découvrir à l'ouverture qu'une ou plusieurs vis de fixation ont abîmé leurs filets respectifs dans la culasse parce qu'elles ont été serrées trop fort à de multiples reprises (par Bozo le clown. Attention à Bozo car celui-ci a occupé divers emplois dans de très nombreuses concessions. Sa famille est vaste et d'autre membres de celle-ci travaillent également dans d'autres branches).

Si un des filets est « foiré », le mieux est d'essayer de le réparer avec un insert fileté de marque « Helicoil », « Recoil » ou le meilleur, « TimeSert » de chez Würth, etc. Il faudra également remplacer toute vis de réglage du jeu aux soupapes ou tout culbuteur dont les filets seront abîmés (Bozo ayant aussi serré trop fort ici). Certaines références de pièces sont citées plus bas.

Je préfère faire ces remarques ici afin vous encourager à prévoir votre premier réglage de jeu aux soupapes à un moment non-crucial pour l'usage de la moto. Il serait dommage de rester bloqué car le moteur ne peut plus être refermé le dimanche matin alors qu'on avait prévu d'aller au travail en moto car la voiture est en révision. Soyez prévoyant, attendez-vous au pire, de cette façon, on n'est jamais déçu (© The Monthy Pythons).

Comme mentionné à peu près partout dans la littérature (voir § 10750 par exemple), les surfaces d'étanchéité ainsi que les joints du couvre-culasse doivent être exempts de toute trace d'huile afin de garantir l'étanchéité de l'ensemble. On remarquera que la surface du plan de joint des couvre-culasses en magnésium des modèles récents (30% plus léger) est marquée d'un motif qui rend cette surface un peu rugueuse alors que les premiers couvre-culasse en aluminium étaient parfaitement lisses à cet endroit.

Remonter le couvre-culasse en serrant les vis de manière alternée et croisée. Si vous n'avez pas de clé dynamométrique, ne pas dépasser l'effort qu'on pourrait appliquer avec un tournevis, le mieux étant alors de prendre une rallonge emmanchée de type Facom R226.

10731 Précision

Le moteur réagit de façon **très sensible** à la précision de ce réglage. Ce n'est pas très dur de le faire dans la tolérance fixée par BMW. Ce qui est plus dur, c'est de mettre exactement le même jeu sur les deux soupapes « jumelles » d'un même cylindre. Cela assure que les « jumelles » s'ouvrent et se ferment exactement au même instant, la valeur réelle du jeu en soi ayant moins d'impact. Peu importe 0.152 ou 0.149 mm pourvu que cette valeur soit identique sur les deux soupapes « jumelles ».

Idéalement, c'est aussi la valeur à obtenir sur les mêmes paires de « cousines jumelles » de l'autre cylindre.

Je sais que cela semble être du coupage de cheveux en quatre, mais si vous en prenez la peine, je vous promets que vous sentirez le changement ! Votre mécanicien n'a pas le temps matériel de faire cela et c'est sur ce point précis que vous pouvez faire toute la différence. Rajoutez une bonne synchronisation là-dessus et vous serez au Nirvana de la mécanique en reprenant votre moto, avec un tel sentiment de fierté que « le Viagra à côté, c'est des pastilles pour la toux ».

Ce réglage tiendra sans doute entre 500 et 1 500 km. En étant devenu plus sensible à la perfection que l'on peut atteindre, vous remarquerez que la moto s'en éloigne au fur et à mesure des kilomètres. Tout bouge un peu dans la distribution. Fort heureusement, cela se passera de moins en moins vite avec le moteur prenant de l'âge et vous irez de plus en plus vite avec l'habitude, pour faire cette mise au point. Disons que les choses se tassent dans la distribution et que votre apprentissage ne fut pas vain cher Padawan.

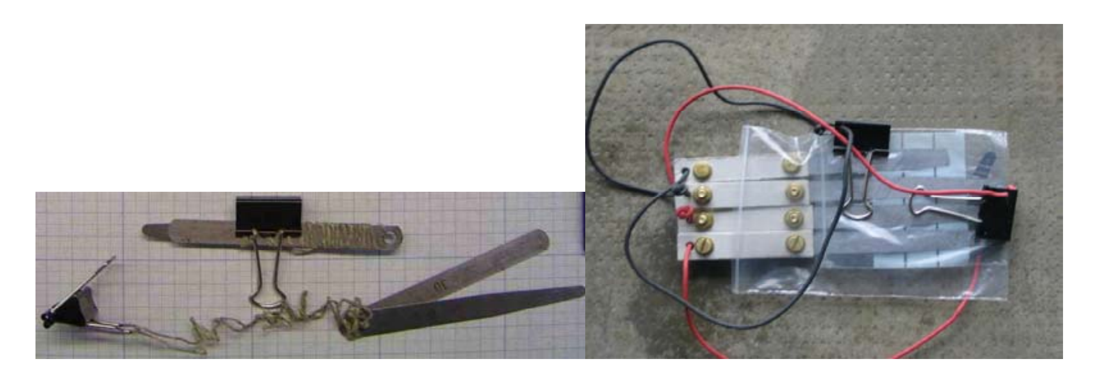
10732 Mode opératoire

! ! ! TOUJOURS MOTEUR FROID ! ! !

Selon les règles de l'art, ce réglage s'effectue avec les bougies en place. En les démontant, on risque de déposer de la calamine sur un siège de soupape, ce qui va fausser toutes les mesures ultérieures. Si vous opérez ainsi, votre seule façon de tourner le moteur facilement avec précision (**toujours** dans le sens horaire, moto vue de face) est de le faire en bout de vilebrequin, avec la poulie de la courroie d'alternateur (écrou de 16 mm), après avoir déposé le couvercle en plastique noir de la face avant.

BMW recommande d'utiliser quatre cales d'épaisseur (photos ci-dessous) en même temps pour le réglage du jeu des soupapes. Pour éviter les chutes à répétition des cales sur le sol sale, les attacher avec de la ficelle (ou équivalent) à des pinces à linge (ou équivalent) qu'on fixe à la moto (ailette, …).

Attention : avec des instruments très précis, j'ai remarqué que toutes les cales du commerce ne se valaient pas quant à leur précision (photo de gauche). N'achetez que de la qualité et deux fois de la même marque. Mes exemplaires ci-dessous (photo de droite) ont été obtenus par paire à la rectifieuse plane à partir de cales plus épaisses. Ainsi je suis sûr que les deux exemplaires d'une même taille ont réellement la même épaisseur.



Placer chacune sous le « pied d'éléphant » (patin monté sur rotule) de chaque branche des culbuteurs. On règle la première soupape sans serrer trop fort le contre-écrou. En serrant le contre-écrou, il faut maintenir fermement la clé Allen pour ne pas que la vis de réglage bouge pendant le serrage. Puis, on remet la première cale en place et on règle la seconde soupape du même culbuteur.

On revient ensuite à la première soupape pour vérifier que la cale glisse avec la même résistance que pour la seconde soupape. Faire de longs mouvements de va-et-vient avec la cale pour bien sentir la résistance. Comme la résistance dynamique (c'est-à-dire cale en mouvement) ressentie dans la main n'est pas la même pour chaque soupape, on règle encore et on repasse à la première soupape… qu'il faut encore régler ! Et ainsi de suite jusqu'à être arrivé à un résultat parfait (ou au bout

de vos nerfs). Idem sur l'autre paire de soupapes « jumelles » (côté échappement, si on a commencé par l'admission).

Il est tentant de faire les réglages sans resserrer à chaque fois le contre-écrou : temps perdu, vous allez vous énerver et me foutre tout en l'air. N'y pensez même pas ! En serrant le contre-écrou, le jeu change. Ce serrage et le serrage final ont donc une importance primordiale pour la valeur du jeu. De même, il est tentant de faire les réglages sans desserrer à chaque fois le contre-écrou : temps perdu, vous allez me foutre tout les filets en l'air. N'y pensez même pas ! A tout hasard, la vis a la réf. BMW 11.33-1 341 045 ou 11.33-1 340 633 et l'écrou la réf. BMW 11.33-1 340 636. Il est aussi tentant de laisser la cale en place au serrage. Surtout pas ! Un faux mouvement et vous pourriez la comprimer au point de la fausser localement.

On re-vérifie le réglage des premières « jumelles » (admission) : il y a eu du changement ! **Aussi incroyable et théoriquement impossible que cela paraisse** (j'en vois qui me prenne pour un fou, mais faites l'essai et revenez me voir… pour vous excuser), c'est comme si les soupapes d'admission et d'échappement étaient liées car leurs réglages ont une influence mutuelle. Et on recommence… Utiliser toujours la même main, faites des rotations très faibles de la clé Allen de 3 mm (5 mm en bout de clé), retirez les cales après chaque réglage (et ne pas oublier de les nettoyer, au moins avec le pouce et l'index), etc. Cela diminue le nombre de facteurs qui ont une influence. Se procurer une clé à œil (voir photo ci-dessous) pour le contre-écrou la plus légère possible[1]. La légèreté de l'outils augmente la sensibilité dans la main. Passer une heure par cylindre est facile, mais le résultat en vaut la chandelle !



Le serrage final du contre-écrou doit se faire à 8 mN selon BMW. Il faut absolument faire ce serrage en maintenant la vis en place avec la clé Allen. A moins d'avoir une clé dynamométrique avec un embout de type clé à fourche, vous ne pourrez faire ce serrage avec un instrument. Il faut donc faire ce serrage à la main, à moins que vous n'accrochiez un poids d'environ 6.7 kg au bout de votre clé de 12 cm, celle-ci devant être parfaitement horizontale (dur).

Serrer l'écrou aux doigts est insuffisant. Le risque est donc grand que vous serriez trop fort avec un outil. Essayez de serrer en levant le petit doigt (cela diminue l'effort qu'on peut appliquer) et tâcher de serrer tous les écrous avec la même valeur (lire avec le même effort ressenti dans la main). 8 mN, c'est peu. Ici, cela correspond à une petite rotation (de l'ordre 20º) de la clé après que l'effort de serrage augmente brusquement. Attention, il s'agit ici d'un filetage à pas fin. L'effort y augmente moins brusquement que dans les vis classiques. Les dommages au filet sont possibles en jouant au bourrin. S'entraîner avec une petite clé dynamométrique si l'on n'est pas sûr.

Vérifier encore le jeu après le serrage final. Il a augmenté mais, normalement, de la même valeur partout. Si vous n'êtes pas satisfait, desserrez et parfaire **encore** le réglage.

10733 Une autre méthode presque aussi précise et plus rapide

[1] BMW commercialise sous les réf. BMW 71.11-1 103 081 (8.07 € le 27JUL03 chez BMW Auto à Terville - photo) et 71.11-1 237 847 (chez BMW Motorrad, clé de la trousse des séries 5 à 7 et K75-1100) une petite clé polygonale (8 x 10 resp. 10 x 12) plate et très fine de marque Heyco (série 450) qui est bien pratique. La série 59 de Facom (modèle 10 x 11) n'est pas mal non plus, mais un peu plus épaisse et plus lourde.

Elle a été découverte (ou inventée) par Anton Largiadèr. Ce Monsieur a un site (http://www.largiader.com/tech/ohvalves/). Les photos sont de Jim Von Baden et viennent d'ici : http://minilien.com/?yOs2du1ffd.

Il ne faut qu'une cale de 0.15 mm et une seule de 0.30 mm. On glisse les cales sous chaque paire de patins et on les laisse en place. La cale de 0.15 mm est donc coincée à deux endroits entre les queues de soupapes et leur petit patin rotulé respectif. En pratique on remarquera qu'une cale classique du commerce est trop longue du côté de l'admission. Elle touche une partie de la culasse ce qui l'empêche de bien se placer sous les deux patins. Il faut donc soit se trouver une cale plus courte (comme sur la photo de gauche) ou couper la cale déjà en votre possession.



On desserre le premier contre écrou et on introduit le côté long de la clé Allen dans la vis de réglage. A présent faire doucement rouler alternativement la clé entre le pouce et l'index (photo de droite) jusqu'à ce que la vis de réglage arrive en butée contre la queue de soupape surmontée de la cale. En faisant cette opération plusieurs fois et on constater (à sa petite extrémité) que la clé Allen s'arrête toujours au même endroit. Elle fait cela parce que la clé est légère et que sa faible inertie n'enfonce pas la soupape et/ou n'écrase pas la cale.

On note l'endroit où s'arrête la clé. Puis, on la maintient bien à cet endroit tout en lui appliquant un très léger effort et on serre le contre écrou. Faire la même chose sur les 3 autres soupapes. Puis saisir la première cale EN SON MILIEU (c'est-à-dire entre les deux soupapes « jumelles ») et l'extraire de côté (donc vers l'avant ou l'arrière de la moto selon le cas, mais PAS vers le haut ou le bas). Si elle coince un peu plus sous une soupape que sous l'autre, on le remarque immédiatement. Si tel est le cas, on recommence le réglage sur la soupape où cela coince le plus.



Voilà c'est terminé. Qu'y a t-il de nouveau dans cette méthode ?

- Le fait qu'on détermine en une seule fois la position finale de la vis de réglage,
- le fait qu'on ne fasse plus glisser la cale des dizaines de fois et
- le fait qu'on contrôle en une seule fois que l'effort de coincement est identique entre chaque patin et chaque queue de soupape.

Un bourrin ne risque t-il pas d'abîmer localement la cale ? Non car

- à cause du très faible bras de levier qu'on exerce sur la partie longue de la clé (lorsqu'on la roule entre les doigts) et de sa très faible masse, l'effort de serrage de la cale (et le risque d'enfoncer la soupape) est (sont) très faible(s)
- en serrant le contre écrou, le jeu augmente légèrement ce qui diminue encore l'effort de coincement de la cale.

10734 Remarques diverses

J'ai toujours constaté une augmentation du jeu des soupapes entre les réglages. Il y a environ 0.01 mm en plus qui apparaît sur une période de 10 000 km. En théorie, le jeu devrait diminuer car la soupape tasse le siège dans la culasse et elle finit par remonter. Si cela est bien le cas, une (des) autre(s) pièces(s) s'use(nt) plus vite et compense(nt) la diminution du jeu : came, godet, tige, culbuteur, axe de culbuteur, palier d'axe de culbuteur, vis de réglage avec patin sur rotule, tige de soupape ? Bon nombre de propriétaires constatent que le jeu n'évolue **presque plus** du tout après 50 000 km. Cela ne dispense pas hélas de faire le réglage pénible du § 10732 tous les 5 ou 10 000 km.

Le petit bouchon de l'orifice qui sert à voir les repères du volant moteur se retrouve souvent à l'intérieur de la cloche d'embrayage parce qu'on a été un peu trop enthousiaste et que le caoutchouc a durci. En poussant un peu fort, il est tombé dedans… Vous n'êtes pas le seul. Rares sont ceux qui tentent de le récupérer en démontant le démarreur. La majorité préfère l'abandonner à son sort et rachète un nouveau bouchon réf. BMW 11.11-1 341 418 à environ 0.56 € en 2003, l'abandon étant sans risque mécanique, ni acoustique. Certains pinailleurs s'achètent un bouchon plus sérieux (plus épais, même diamètre) en se procurant celui d'un Boxer 2 soupapes (de R65 à R100), réf. BMW 11.11-1 744 327.

Le démontage du couvercle plastique avant, celui qui abrite la courroie d'alternateur, est pénible sur les modèles RT. En plus des quatre vis Allen de maintien, il faut démonter le petit déflecteur inférieur droit ou gauche (« aileron de requin ») pour espérer pouvoir déposer ledit couvercle. Ce déflecteur dirige l'air vers la zone la plus chaude des culasses et vers les puits de bougie. Admirable sens du détail, typiquement Bavarois.

Ce démontage a pour but, rappelons-le, de donner accès à la vis à tête hexagonale de 16 mm située en bout de vilebrequin, afin de pouvoir faire tourner celui-ci pour le positionner au point mort haut pour le réglage du jeu aux soupapes. Richard Rosenthal propose de faire un trou centré exactement sur le sigle BMW dudit couvercle et d'y mettre le bouchon qu'on trouve au bas des fourches des motos BMW des séries 5 à 7, réf. BMW 31.42-2 000 381. Voir photos sur la page suivante.

Le texte original ainsi que les photos peuvent être trouvés sur www.ibmwr.org/r-tech/oilheads/pulleycover_mod/index.shtml. Les photos ont été faites une R1100 R de 1996 où le démontage semble être rendu moins aisé à cause d'une durite du radiateur d'huile ou de l'amortisseur de direction.



Je conseillerais d'utiliser une bonne scie cloche au bout d'une perceuse si toutefois, on en trouve une de 23 mm de diamètre (faire un essai préalable sur un morceau de bois). Je possède un foret

à bois avec une lame réglable en toute position entre 15 et 30 mm de diamètre. Je crois qu'il s'agit de la meilleure solution. Bien qu'ayant déjà le bouchon en ma possession (le diamètre de la partie nous intéressant est de 23.5 mm), je n'ai pas encore réalisé cette modification. Essais à vos risques et périls donc. [alternativement bouchon de té de fourche de R1100 réf. BMW 31.42-2 314 132 (plus gros, mais pas en caoutchouc) ou bouchon d'axe de bras oscillant de série 5, réf. BMW 33.17-1 230 296 (idem)]

10735 Modifications du jeu des soupapes

Voici une traduction d'un article de Rob Lentini que j'insère ici. La source est sous www.ibmwr.org/r-tech/oilheads/R11inj-surging-fixes.shtml à la fin de l'article. La version originale à partir de laquelle j'ai fait ma traduction n'est plus en ligne. La validité pour les R1150 m'est inconnue à ce jour. Mais les risques que cela ne marche pas sur R1150 sont plus que faibles.

« Si vous êtes comme moi, essayez ceci. J'aime avoir du couple et une réponse immédiate des gaz à bas et moyen régime. Ma R1100 RS tournait mal au ralenti durant plusieurs minutes par matins frisquets avant que je n'augmente le jeu aux soupapes. L'augmentation du jeu aux soupapes A RESOLU le problème, et je n'ai pas eu de perte notable de puissance au régime maxi. Augmenter le jeu aux soupapes revient à fermer les soupapes plus tôt—« en adoucissant » le diagramme de distribution.

Régler le jeu pour :

- L'admission de 0.15 mm (d'origine) à 0.30 mm
- L'échappement de 0.30 mm (d'origine) à 0.36 mm

Votre ralenti sera BEAUCOUP plus régulier et la réponse des gaz immédiate mais contrôlable. L'augmentation de bruit est minime. La température des soupapes sera plus faible. »

Je recommande, bien sûr, d'utiliser le même soin qu'au § 10732 si vous décidez de procéder à cette modification. Personnellement, je voulais effectuer cette modification, mais je ne l'ai jamais faite suite aux excellents résultats que j'ai pu obtenir avec un réglage très précis du jeu aux soupapes.

10740 A quoi servent ces trucs ?

Voilà une question qui revient souvent concernant la lame ressort, le morceau de caoutchouc et le « knurled knob » de la photo de la page 1.

10741 Lame ressort (réf. BMW 11.33-1 341 496)

Le couvre-culasse est en contact avec l'air qui le « caresse » pendant la marche. Ce contact permanent charge ledit couvre-culasse d'électricité statique. Le couvre-culasse n'étant pas en contact électrique avec le reste du moteur car il repose exclusivement sur des joints, la mise à la masse s'effectue grâce à cette fameuse lame ressort. Je ne sais pas si cette mise à la masse est censée éviter des étincelles ou une perturbation électronique quelconque.

10742 Caoutchouc amortisseur (réf. BMW 11.33-1 341 619)

Ne pas le perdre au démontage. BMW avait fait beaucoup d'études sur l'optimisation du spectre acoustique de ses Boxers avant la sortie du nouveau moteur R259. Les deux cylindres sont en porte-à-faux et qui plus est, munis d'ailettes de refroidissement. Tous les ingrédients d'un beau concert. On pouvait déjà acheter des caoutchoucs à coincer entre les ailettes sur les « / 7 » pour en diminuer les vibrations.

Mon explication pour ce caoutchouc est donc acoustique. Je n'en ai pas la confirmation, mais il est baptisé « rubber damper/buffer » chez les Anglo-Saxons, donc je dois être sur la bonne voie.

10743 « Knurled knob » (lire « neurld nob »)

C'est une petite poignée moletée qui vient se placer sur les tendeurs des câbles de gaz qui vont aux boîtiers papillon. On aperçoit même le trou qui reçoit la vis de pression qui sert à son blocage. La manipulation desdits tendeurs est rendue plus aisée notamment pour les personnes équipées de doigts épais. Ne cherchez pas à vous en procurer, c'est une fabrication faite par un passionné sur son propre tour. Celui-ci avait proposé, il y a quelques temps déjà, d'en faire une petite série pour ses co-listiers intéressés. Il s'agissait du forum www.bmwrt.com. Cela vous explique la provenance du nom de baptême.

[mise à jour juillet 2003] Le passionné du paragraphe précédent s'appelle Marc Parnes et il s'est mis à vendre en ligne son « knurled knob ». Mieux vaut avoir des notions d'anglais si vous désirez le commander sur http://home.socal.rr.com/bbtv/Products.

10750 Joints d'étanchéité statique du couvre-culasse

Les joints du couvre-culasse (réf. BMW 12.12-1 341 708), du puits de bougie (réf. BMW 12.12-1 341 707) et des quatre vis de fixations (réf. BMW 12.12-1 341 875) doivent être (re)montés sur des surfaces absolument sèches pour garantir une bonne étanchéité. Essuyer soigneusement les joints également. Pour se faciliter la tâche, les fainéants comme moi peuvent utiliser à cette fin du nettoyant pour frein (dont on aura vérifier au préalable qu'il n'attaque pas les élastomères et autres caoutchoucs). Tourner le joint du puits de bougie d'un quart de tour de manière à ne pas replacer au même endroit les deux arcs formés sur le joint par le puits. J'ai déjà remonté mes joints à trois reprises et ils ne fuient toujours pas. Je suis curieux de savoir combien de temps ils peuvent tenir. Certains soigneux ont déjà fait 100 000 km avec leurs joints d'origine.

10760 Chaînes de distribution

La chaîne de distribution de droite de certaines motos fait du bruit après un démarrage à froid. Cela dure quelques minutes et seulement entre 1 000 et 1 500 tr/min avec peu de charge moteur. Tout se passe comme si le tendeur hydraulique n'était pas alimenté en huile et on entend un brin de la chaîne qui fouette. Il est donc fort probable que le bruit ne soit qu'un symptôme et que sa cause soit liée au tendeur hydraulique. Voir § 10770. Une autre huile améliorerait-elle les choses ? [Tout tuyau à ce sujet est le bienvenu. En voila déjà un : en changeant de marque de filtre à huile, un confrère américain a remarqué que le bruit a disparu. Le nouveau filtre était un AC Delco.].

Il faut aussi inspecter les guides de chaînes en retirant les couvre-culasses. Il est arrivé que le revêtement d'un guide s'effrite. Dans ce cas, on retrouve parfois de petits morceaux de plastique semblable à de la bakélite dans l'huile de vidange. La chaîne peut alors sauter d'une ou plusieurs dents : gros danger mécanique. A vérifier impérativement si votre moto se met à faire plus de bruit du jour au lendemain.

10770 Tendeurs hydrauliques

Le tendeur hydraulique est constitué d'un piston qui se déplace sous la pression de l'huile moteur. Il plaque le guide du brin mou de la chaîne de distribution. La chaîne est ainsi parfaitement guidée et maintenue, ce qui lui assure une durée de vie et un fonctionnement optimaux. Moteur éteint ou en phase de démarrage, quand il n'y pas d'huile sous pression, un ressort placé derrière le piston se charge de le plaquer avec un effort minimal contre le guide.

Le piston est dans un logement d'une pièce rapportée. Cette dernière est la pièce verticale qui dépasse de l'arrière des cylindres (voir dessin de la couverture) et que l'on peut dévisser (clé de 19 mm). Entre le logement qui guide le piston et le piston lui-même, il n'y a pas de joint d'étanchéité. L'étanchéité relative est réalisée par le jeu très faible qui existe entre piston et logement. Dans ce cas, on peut parler de fuite contrôlée. C'est un grand classique dans l'hydraulique.

Au cours de sa vie, le piston se déplace dans le logement : allongement de la chaîne dû à son usure et surtout mouvements brusques quand le brin mou se met à fouetter dans certains cas. Le piston joue dans ce cas le rôle d'une sorte d'amortisseur.

En cas de doute au sujet du fonctionnement correct dudit tendeur hydraulique, un démontage s'impose. Un joli mode d'emploi illustré est ici http://www.advrider.com/Wisdom/cam.pdf. Inspecter l'état de surface du logement et du piston. S'il y des stries longitudinales profondes, le risque est grand que trop d'huile s'en échappe, diminuant d'autant la force avec laquelle le piston peut agir sur le guide. Le logement est également pourvu de deux trous d'amenée d'huile. Vérifier qu'ils ne sont pas obstrués et avant de changer le tendeur, on peut essayer de les agrandir afin de compenser les trop fortes fuites d'huile. Si le ressort semble avachi, le changer également.

Tendeur gauche complet réf. BMW 11.31-1 341 137.
Tendeur droit complet réf. BMW 11.31-1 341 138.
Piston gauche seul réf. BMW 11.31-1 340 741.
Piston droit seul réf. BMW 11.31-1 340 742.
Ressort réf. BMW 11.31-1 341 015.
Logement gauche seul (long) réf. BMW 11.31-1 340 739. Il a un filetage extérieur M18 x 1.5.
Logement droit seul (court) réf. BMW 11.31-1 340 740. Il a aussi un filet M18 x 1.5.
Joint plat gauche seul (en cuivre) réf. BMW 07.11-9 963 308. Il a les dimensions suivantes : 18 x 22.
Joint plat droit seul (en cuivre) réf. BMW 07.11-9 963 342. Il a les dimensions suivantes : 20 x 24.

Les tendeurs gauche et droit sont légèrement différents mais se ressemblent beaucoup. Ne pas les confondre. Attention également aux chutes éventuelles de pièces lors du remontage du tendeur de gauche. D'après mes derniers renseignements (octobre 2003), le tendeur hydraulique gauche met beaucoup plus de temps à entrer en action que le droit car sa position tête en bas le vide complètement de son huile quand le moteur est à l'arrêt. Avant d'être sous pression, il faut d'abord que l'huile moteur le remplisse à nouveau entièrement.

Il existe même une version améliorée de ce tendeur gauche, uniquement disponible en pièce détachée. Cette version améliorée a la réf. BMW 11.31-2 325 563 et est équipée d'une valve anti-vidange (comme par exemple sur les filtres à huile du § 10210) et le tendeur amélioré est vendu au prix extravagant de 145 € en Allemagne ce qui ramène le bout à 149.5 € dans notre cher pays! De telles pratiques tarifaires sont parfaitement scandaleuses et se doivent d'être dénoncées haut et fort. Le voici en dessous de son homologue « de base ». La photo ci-dessous m'a été généreusement offerte par le très sympathique Carlos, du forum http://bmwsportstouring.com/.



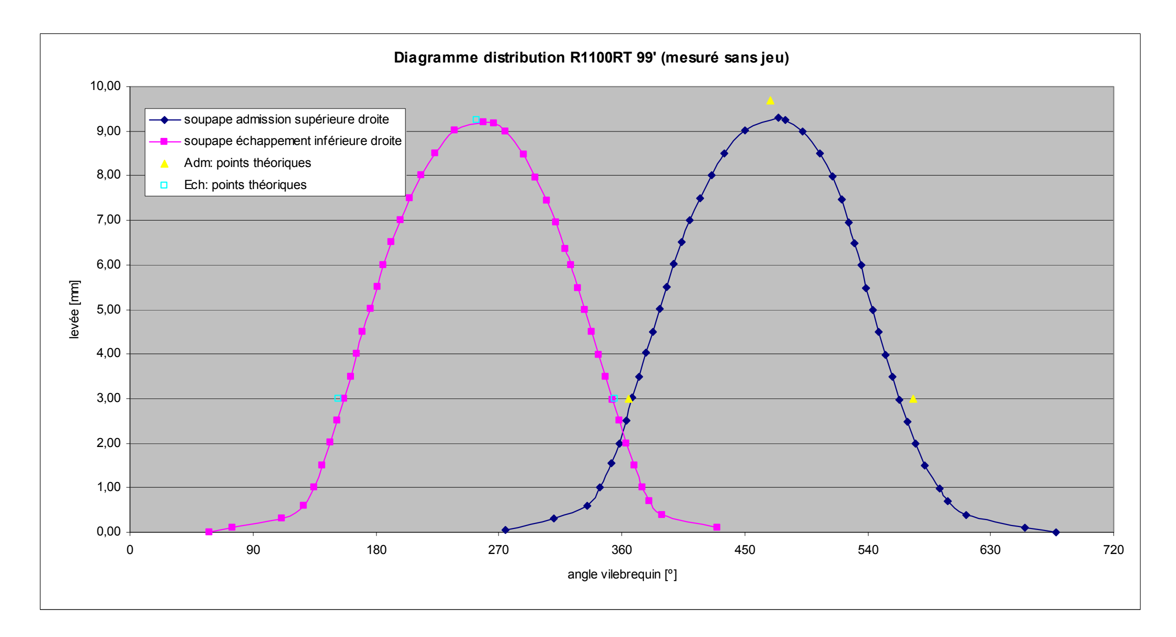
[mise à jour DEC05] Le tendeur amélioré de ci-dessus n'est plus disponible… Car il a été remplacé par le tendeur des nouvelles 1200. Ce nouveau tendeur gauche peut aussi équiper tous les autres Boxers 4V (donc depuis 1993). On appelle cela le « retrofit ». La bonne nouvelle c'est que le prix a fortement diminué. Incroyable. C'est assez rare pour être souligné. Donc à la place du tendeur amélioré réf. BMW 11.31-2 325 563 de ci-dessus, les messieurs Plus sont désormais priés de se procurer :

- Nouveau logement gauche seul réf. BMW 11.31-7 688 629 (à moins de 20 € selon mes sources).
- Nouveau piston gauche seul réf. BMW 11.31-7 656 922 (à moins de 30 € selon mes sources).

Il peut être sage de se fournir un joint cuivre gauche neuf (voir référence ci-dessus). L'ancien ressort ne doit pas être réutilisé. Il n'y a plus de ressort (visible) sur ce nouveau tendeur. Alors elle est pas belle la vie ? (photos bienvenues)

10780 Diagramme de distribution

Sur la page suivante figure le diagramme de distribution de ma propre moto. Les données numériques sont disponibles en annexe sur la fiche 90700. Mon but était de déterminer la taille des rampes de silence afin de voir si on peut effectivement modifier le jeu aux soupapes sans gros risques mécaniques pour les cames. On voit que ces rampes vont jusqu'à 0.5 mm de levée à l'admission comme à l'échappement. La modification du § 10734 ne devrait donc pas abîmer les cames.



10790 Cames

Pas grand chose à dire pour le moment. J'ai créé ce paragraphe pour y mettre la photo suivante de came usée. Je ne sais pas à quoi l'usure du sommet de came est due : défaut de traitement ou de matière, défaut de lubrification, régime maintenu en permanence au ralenti dans des bouchons… ?



Je crois que le phénomène que l'on voit ici est baptisé « Pitting » (écaillage par fatigue de surface). En tout cas, il s'agit d'une came de R1150 RT modèle U.S.A. de 2002 avec 66 000 km. J'ai aussi perdu les références de la photo. Pardon à l'auteur. Il sera bien sûr mentionné s'il se manifeste.

En tout cas, il faut savoir que le sommet de la came subit les contraintes maximales au ralenti. C'est à ce régime que la soupape est projetée avec le moins « d'élan ». L'effort exercé par le ressort de rappel sur la came est donc maximal. Il faut imaginer qu'avec plus de force, la soupape voudrait continuer à s'ouvrir (inertie) alors que la came a déjà dépassé le sommet. Il n'y a pas de perte de contact, mais l'effort du ressort de rappel combat principalement l'inertie de la soupape (qui veut continuer à s'ouvrir car elle a été ouverte avec un « élan » considérable) et appuie donc d'autant moins contre la came. Si on pense qu'en plus au ralenti à chaud, la pression d'huile est souvent assez faible (c'est toute la problématique de la conception d'un circuit de lubrification efficace : pression à froid pas trop élevée à fort régime et pas trop faible au ralenti quand l'huile est à 150ºC, cas typique de l'attente au feu après la sortie de l'autoroute au mois d'août), on imagine bien le pauvre sort de la came du confrère américain coincé dans un bouchon en Californie en été.

Si votre moto devait souffrir d'une usure semblable à celle de la photo ci-dessus, elle peut être révélée par le symptôme suivant : les soupapes font de plus en plus de bruit car les jeux aux soupapes ne cessent d'augmenter de manière très rapide (plusieurs centièmes en quelques milliers de kilomètres). Si après démontage, une came présente une usure similaire, il faut alors impérativement changer au moins l'arbre à cames et le(s) godet(s) correspondant(s) car il existe un gros risque de rupture des tulipes de soupapes (à cause des chocs répétés) si vous ne prêtez attention à ces signes avant-coureurs.

A la vue du diagramme de distribution, les fins observateurs peuvent se demander si ma moto ne souffre pas non plus d'usure de came. En effet, la course réelle de la soupape d'admission mesurée est plus faible que la valeur théorique (9.29 au lieu de 9.68 mm). Je n'ai rien démonté car le moteur fonctionne parfaitement. Grande règle en mécanique : « tant que ça marche bien, ne rien démonter » (version des informaticiens : « Never touch a running system »)

10799 Casse

Ces photos ont été diffusées sur www.boxer-froum.de dans un « thread » par un certain Verleinix. L'auteur ne précise pas de quelle moto elles proviennent, ni son kilométrage. Le diagnostic, selon lui, est que le jeu aux soupapes était trop faible pendant plus de 15 000 km. La réparation lui a coûté plus de 700 €. Personnellement, je ne comprends pas comment un jeu trop faible aurait pu causer une telle détérioration latérale des godets.

La première photo montre toutes les pièces changées. Par prudence, sagesse ou acquis de conscience, il a préféré également changer la distribution de l'autre cylindre. Il a découvert les petits morceaux (chips métalliques des seconde, troisième et quatrième photos provenant du godet détruit de la troisième photo) lors d'une vidange. Observez également les traces d'usure latérale du godet de la seconde photo et du logement guide-godet de la cinquième photo.

Les photos sont aussi techniquement intéressantes car elles montrent des pièces qu'on ne voit pas souvent (godets, petites tiges de culbuteurs, demi-paliers d'arbre à cames).

